

(Concise explanations in relevancy)

Japanese laid-open patent publication No. 9-147397

Japanese laid-open patent publication No. 9-147397 discloses that a control unit determines the kind of the disk to improve the accuracy in determination of the optimum power.

OPTICAL DISK DEVICE

Patent Number: JP9147397
Publication date: 1997-06-06
Inventor(s): HIDA HIROYUKI
Applicant(s):: OLYMPUS OPTICAL CO LTD
Requested Patent: ☐ JP9147397
Application Number: JP19950309200 19951128
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/125 ; G11B7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a recording and a reproducing which have higher interchangeability and are of high precision by performing a correct data regeneration with respect to optical disks having different recording systems and also eliminating the waviness of low frequency components to enhance the accuracy of deciding an optimum recording power.

SOLUTION: In an optical disk device using a rewritable optical disk 1, the reflected light signal from the optical disk 1 is converted into an electric signal by a conversion circuit 2 and the waviness component of low frequencies superposed on a recording signal is eliminated by a frequency selecting part 3. A control part 5 enhances the interchangeability of the disk by discriminating the kind of the optical disk and by changing constants of the frequency selecting part 3 in accordance with the kind. A data reproducing part 4 binarizes the output signal of the frequency selecting part 3. Moreover, the control part 5 obtains an optimum recording output with high accuracy by changing recording powers while comparing reproducing data with reference data while performing trial writings on the optical disk.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-147397

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/125		G 1 1 B	C
	7/00	9464-5D	7/00	M

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-309200

(22) 出願日 平成7年(1995)11月28日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 肥田 裕之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

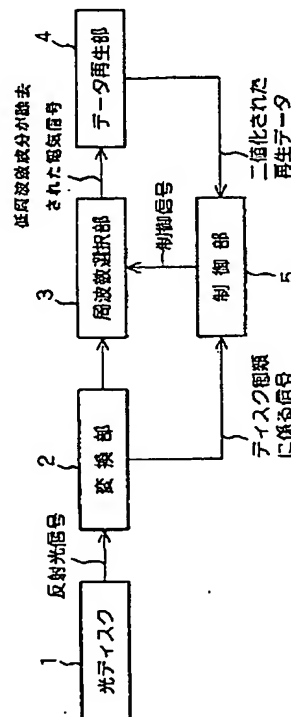
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 重畳されている低周波成分のうねりを除去し、最適パワーの決定精度を高める光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 この発明は、書換可能な光ディスク1を用いた光ディスク装置であって、上記光ディスク1からの反射光信号を電気信号に変換する変換部2と、上記電気信号の低周波成分を除去する周波数選択部3と、上記光ディスク1の種類を判別し、当該種類に基づいて上記周波数選択部3の定数を変化させるべく上記周波数選択部3に制御信号を出力する制御部5と、上記周波数選択部3を介して入力された再生信号を二値化するためのデータ再生部4とで構成されており、上記光ディスク1の種類に応じたデータ再生を行うことで互換性を得ている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 書換可能な光ディスクを用いた光ディスク装置において、

上記光ディスクからの反射光信号を電気信号に変換する変換手段と、

上記電気信号の低周波数成分を除去する周波数選択手段と、

上記光ディスクの種類を判別し、当該種類に基づいて上記選択手段の定数を変化させるべく上記周波数選択手段に制御信号を出力する制御手段と、

上記周波数選択手段を介して入力された再生信号を二値化するためのデータ再生手段と、を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 光ディスクへのデータの試し書きにより最適な記録出力を求める光ディスク装置において、

上記光ディスクにデータを記録するときの記録出力を変更することが可能な記録出力手段と、

上記記録出力を調整するときの基準データを記憶する記憶手段と、

上記光ディスクからの反射光信号を電気信号に変換する変換手段と、

上記光ディスクへのデータの試し書き時に上記変換手段からの上記電気信号の低周波数成分を除去する周波数選択手段と、

上記周波数選択手段により処理された再生信号を二値化するデータ再生手段と、

上記データ再生手段により再生されたデータと上記記憶手段により記憶された基準データとを比較して、不一致状況を検出するデータ比較手段と、

上記記録出力手段の記録出力を変更しつつ、上記記憶手段に記憶された基準データを上記光ディスクに記録し、上記データ比較手段によって不一致状況を随時検出し、各記録出力と不一致状況の関係より上記記録出力手段の最適な記録出力を検出する制御手段と、を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 光ディスクへのデータの試し書きにより最適な記録出力を求める光ディスク装置において、

上記光ディスクにデータを記録するときの記録出力を変更することが可能な記録出力手段と、

上記記録出力を調整するときの基準データを記憶する記憶手段と、

上記光ディスクからの反射光信号を電気信号に変換する変換手段と、

上記光ディスクへの試し書き時に上記変換手段からの上記電気信号の低周波数成分を除去する周波数選択手段と、

上記周波数選択手段による処理後の再生信号の振幅の中心を求める中心値検出手段と、

上記中心値検出手段により求められた振幅の中心値を、上記基準データの記録データパターンが異なる複数の領

2

域で信号レベルの記憶を個別に行ない中心値レベルを比較するレベル比較手段と、

上記記録出力手段における記録出力を変更しつつ、上記記憶手段に記憶された基準データを上記光ディスクに記録し、上記レベル比較手段によって不一致状況を検出し、各記録出力と不一致状況の関係より上記記録出力手段の最適な記録出力を検出する制御手段と、を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、書き換え可能な光ディスクを用いた光ディスク装置に関し、特に異なる記録方式の光ディスクに対し互換を有し、及びデータを記録媒体に記録するときの半導体レーザの出力を制御することによって記録媒体に記録されるデータ、即ち磁化反転もしくは結晶状態が変化した部分の長さや幅を最適化することが可能な光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクにおける互換とは、記録領域の区画変更に対するものであり、この段階での互換ではデータ再生方式に変更は必要なかった。しかし、記録方式が異なる種類の光ディスクにおける互換では、再生信号の性質も異なり、データ再生方式に変更が必要である。この変更は、二値化方法の変更と共に、二値化前段に配設されていた低周波除去のためのハイパス・フィルタの透過周波数を低くしたり、波形等化回路を配設することである特定の周波数成分の増幅度を上げたりするものである。

【0003】また、光ディスクに記録をする場合、一般に、光ディスク装置における記録時の最適パワーは、温度や湿度といった外部環境や記録媒体の諸条件が変化することにより異なっている。従って、一定の記録パワーでは正しい記録ができない場合がある。

【0004】かかる問題に鑑みて、例えば特開平3-46131号公報では、光ディスクに情報を記録するに当たり、予め正しく記録できるように記録パワーを求めておくことを特徴とした「光ディスク装置」に関する技術が開示されている。即ち、この光ディスク装置は、記録パワー変更手段と、基準データ記録手段と、基準データと再生データを比較する比較手段とを有し、記録パワーを変更しながら基準データの記録を行い、これを再生し、基準データとの不一致状況を検出して最適パワーを求めている。上記「正しい記録」とは、ディスクに記録されたデータを再生して得られるデータが記録データと比べて変化が無いような記録をいう。更に以下の説明では正しく記録できる記録パワーを特に最適パワーと称する。

【0005】この特開平3-46131号公報により開示された技術により、光ディスク装置における記録時の最適パワーを求めると、最適パワーは幅の広い値とな

50

る。この為、真の最適パワーが求められず、記録エリアの差などによる記録の諸条件の変化に対して余裕のない記録を行うおそれがあり、信頼性に欠ける。

【0006】そこで、例えば特開平6-36285号公報では、最適パワーを求める際に、フォーカスオフセットを付加した状態で記録を再生し、最適パワーを求める「光ディスク装置」に関する技術が開示されている。この光ディスク装置では、二値化されデータ化された再生データに対しての最適パワーではなく、ディスクに記録されている信号自体に対しての最適パワー（以下、これを真の最適パワーと称する）を求めている。当該技術では上記最適パワーは6~9mWとなる。

【0007】ところで、光ディスク装置における記録時の最適パワーを、前述の特開平3-46131号公報により開示された技術で求める為には、基準データを記憶する手段と基準データと再生データの比較を行う手段とが必要である。従って、これにより、構成が複雑になったり、データの比較結果を制御回路によって検討する為に高速化が困難になったりする。

【0008】かかる問題に鑑みて、例えば本出願人により先に提案されている特願平7-82438号公報では、最適パワーを求める際に、試し書きパターンとして2T連続・8T連続パターンを交互に記録し、それらの振幅から求められる二値化スライズレベルを基準に最適パワーを求める「光ディスク装置」に関する技術が開示されている。即ち、この技術では、データ再生時には高周波成分を補正すべく波形等化器を通過した信号を用い、試し書き時には通過させない信号を用いる。このように、試し書き時とデータ再生時とで再生信号に加える高周波成分への補正を切り換えている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した従来の方法では、光ディスク装置に記録方法の異なる光ディスクが挿入された場合、二値化回路前段の電気的処理が異なるために、正確な二値化が行えなくなる問題が生じる。そのため、記録方法の異なる光ディスクに対して正確な記録・再生が行なわれず、互換性の低い光ディスク装置となってしまう。

【0010】また、前述した従来技術では、記録媒体が複屈折を生じるような材質で製造されている場合、当該複屈折のために記録信号に低周波数成分のうねりが重畳されていることがある。さらに、試し書き信号を再生する機構として通常記録の再生機構を用いると、実際の記録は一定パターンの信号ではないため、うねりを除去するフィルタをかけると低周波数成分を含む記録信号自体が変化してしまうために、うねり除去フィルタはかけられない機構となっており、うねりを除去することができない。上記「通常」とは、光ディスク装置が本来行うべき、データを記録し再生している状態をいい、これと対をなす語句が「試し書き」である。

【0011】さらに、かかる状況下でフォーカスオフセットを付加させると本来再生不可能な信号を再生可能にしたり、再生可能な信号を再生不可能にするおそれがある。さらに、高周波成分を強調すべく波形等化器を使用したとしても、低周波数成分であるうねり成分は除去されない。このため、決定された最適パワーと真の最適パワーの間に誤差が生じる問題点がある。

【0012】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたもので、その目的とするところは、記録方式の異なる光ディスクに対して再生信号を劣化させずに正確なデータ再生を実現すると共に、記録信号に重畳されている低周波数成分のうねりを除去し最適パワーの決定精度を高めることで、より互換性が高く高精度な記録再生可能な光ディスク装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第1の態様による光ディスク装置は、書換可能な光ディスクを用いた光ディスク装置において、上記光ディスクからの反射光信号を電気信号に変換する変換手段と、上記電気信号の低周波数成分を除去する周波数選択手段と、上記光ディスクの種類を判別し、当該種類に基づいて上記選択手段の定数を変化させるべく上記周波数選択手段に制御信号を出力する制御手段と、上記周波数選択手段を介して入力された再生信号を二値化するためのデータ再生手段とを具備することを特徴とする。

【0014】本発明の第2の態様による光ディスク装置は、光ディスクへのデータの試し書きにより最適な記録出力を求める光ディスク装置において、上記光ディスクにデータを記録するときの記録出力を変更することが可能な記録出力手段と、上記記録出力を調整するときの基準データを記憶する記憶手段と、上記光ディスクからの反射光信号を電気信号に変換する変換手段と、上記光ディスクへのデータの試し書き時に上記変換手段からの上記電気信号の低周波数成分を除去する周波数選択手段と、上記周波数選択手段により処理された再生信号を二値化するデータ再生手段と、上記データ再生手段により再生されたデータと上記記憶手段により記憶された基準データとを比較して、不一致状況を検出するデータ比較手段と、上記記録出力手段の記録出力を変更しつつ、上記記憶手段に記憶された基準データを上記光ディスクに記録し、上記データ比較手段によって不一致状況を随時検出し、各記録出力と不一致状況の関係より上記記録出力手段の最適な記録出力を検出する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0015】そして、第3の態様による光ディスク装置は、光ディスクへのデータの試し書きにより最適な記録出力を求める光ディスク装置において、上記光ディスクにデータを記録するときの記録出力を変更することが可能な記録出力手段と、上記記録出力を調整するときの基

5

準データを記憶する記憶手段と、上記光ディスクからの反射光信号を電気信号に変換する変換手段と、上記光ディスクへの試し書き時に上記変換手段からの上記電気信号の低周波数成分を除去する周波数選択手段と、上記周波数選択手段による処理後の再生信号の振幅の中心を求める中心値検出手段と、上記中心値検出手段により求められた振幅の中心値を、上記基準データの記録データパターンが異なる複数の領域で信号レベルの記憶を個別に行ない、中心値レベルを比較するレベル比較手段と、上記記録出力手段における記録出力を変更しつつ、上記記憶手段に記憶された基準データを上記光ディスクに記録し、上記レベル比較手段によって不一致状況を検出し、各記録出力と不一致状況の関係より上記記録出力手段の最適な記録出力を検出する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0016】このような第1及び第2の態様は以下の作用を奏する。即ち、本発明の第1の態様による光ディスク装置では、書換可能な光ディスクを用いた光ディスク装置において、変換手段により上記光ディスクからの反射光信号が電気信号に変換され、周波数選択手段により上記電気信号の低周波数成分が除去され、制御手段により上記光ディスクの種類を判別し、当該種類に基づいて上記選択手段の定数を変化させるべく上記周波数選択手段に制御信号が出力され、データ再生手段により上記周波数選択手段を介して入力された再生信号が二値化される。

【0017】そして、本発明の第2の態様による光ディスク装置では、記録出力手段にて光ディスクにデータを記録するときの記録出力が変更され、記憶手段により上記記録出力を調整するときの基準データが記憶される。そして、変換手段により上記光ディスクからの反射光信号が電気信号に変換され、周波数選択手段により上記光ディスクへのデータの試し書き時に上記変換手段からの上記電気信号の低周波数成分が除去され、データ再生手段により上記周波数選択手段により処理された再生信号が二値化され、データ比較手段により上記データ再生手段により再生されたデータと上記記憶手段により記憶された基準データとが比較されて不一致状況が検出される。さらに、制御手段により上記記録出力手段の記録出力が変更されつつ、上記記憶手段に記憶された基準データが上記光ディスクに記録され、上記データ比較手段によって不一致状況が随時検出され、各記録出力と不一致状況の関係より上記記録出力手段の最適な記録出力が検出される。

【0018】さらに、第3の態様による光ディスク装置では、記録出力手段にて光ディスクにデータを記録するときの記録出力が変更され、記憶手段により上記記録出力を調整するときの基準データが記憶される。そして、変換手段により上記光ディスクからの反射光信号が電気信号に変換され、周波数選択手段により上記光ディスク

6

への試し書き時に上記変換手段からの上記電気信号の低周波数成分が除去される。そして、中心振幅値検出手段により上記周波数選択手段による処理後の再生信号の振幅の中心が求められ、レベル比較手段により上記中心値検出手段により求められた振幅の中心値が上記基準データの記録データパターンが異なる複数の領域で信号レベルの記憶を個別に行ない、中心値レベルが比較される。さらに、制御手段により上記記録出力手段における記録出力が変更されつつ、上記記憶手段に記憶された基準データが上記光ディスクに記録され、上記レベル比較手段によって不一致状況が検出され、各記録出力と不一致状況の関係より上記記録出力手段の最適な記録出力が検出される。

【0019】

【実施の形態】先ず、本発明の理解を容易にするために前提となる技術について説明する。図6(a)に示されるように、マークエッジ記録方式(以下、PWM記録と称する)は、記録部分と非記録部分との境界に符号化したときの“1”、その他の部分に“0”が存在するように記録するもので、記録部分の時間幅が記録情報となり、当該記録信号の時間幅によってデータを再生するものである。

【0020】これに対して、ビットポジション記録方式(以下、PPM記録と称する)は、記録部分に符号化したときの“1”、非記録部分に“0”が存在するように記録するもので、記録部分の位置、即ち記録部分から次の記録部分までの時間幅が記録情報となるものである。従って、このPPM記録で用いられる100kHzハイパスフィルタをPWM記録の再生回路で使用する場合、図6(b)に示されるように、時間幅の長い記録信号では歪みが生じ、正確な時間幅を検出することができない。かかる点に鑑みて、PWM記録の再生回路では、一般的にカットオフ周波数のより低い1kHzのハイパスフィルタが使用されている。

【0021】ところが、上記ハイパス・フィルタの定数を固定値とした場合、PPM記録の光ディスクならば再生可能だが、PWM記録の光ディスクならば再生不可能となる。また、その逆も生じる。つまり、光ディスクの記録再生に対する互換性を損なう問題がある。このような問題を改善すべく、光ディスクの記録再生に対する互換性を実現するために、本発明では上記ハイパス・フィルタの定数を可変にし、挿入された光ディスクに応じて切り換え制御を行う構成とする。

【0022】一方、光ディスクの材質の中には複屈折を生じる素材もあり、この複屈折によって、図7(a)に示されるように、記録信号に低周波のうねりが重畳されることがある。上記PPM記録で用いられる100kHzハイパスフィルタでは、当該うねり成分を除去できるが、上記PWM記録で用いられる1kHzハイパスフィルタでは、当該うねり成分を完全に除去できない。従っ

て、かかる状況の下で、試し書きを行い最適パワーの決定を行うと、図7(b)に示されるように、うねり成分の為に正確な最適パワーを求めることができない。

【0023】このような問題を改善すべく、以下に説明する本発明の光ディスク装置は、試し書き動作に特化したフィルタを用いることで、上記うねり成分を除去する構成とする。試し書きでは、PWM記録であっても一定パターンの記録を行う為、フィルタ定数を特化し易い。例えば、試し書きで2T連続パターン（記録信号の時間幅が2Tになっており、信号も正弦波に近いものである）を用いた場合、PPM記録同様に100kHzハイパスフィルタを使用しても信号の歪みはなく、うねり成分を十分除去することができる。本発明では、このフィルタと通常動作で用いるフィルタとを使い分ける構成とする。

【0024】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明の光ディスク装置の概念図である。同図に示されるように、本発明の光ディスク装置は、書換可能な光ディスク1を用いた光ディスク装置であって、上記光ディスク1からの反射光信号を電気信号に変換する変換部2と、上記電気信号の低周波数成分を除去する周波数選択部3と、上記光ディスク1の種類を判別し、当該種類に基づいて上記周波数選択部3の定数を変化させるべく、上記周波数選択部3に制御信号を出力する制御部5と、上記周波数選択部3を介して入力された再生信号を二値化するためのデータ再生部4とで構成されている。

【0025】このように、本発明の光ディスク装置では、光ディスク1の種類に応じて周波数選択部3の定数を変化させている為、光ディスクの種類に応じた適切なフィルタリングを行うことができる。尚、本発明は、128MB、230MB、640MBまたは540MBといった光磁気ディスクの種類に応じたフィルタリングを行うことができる他、相変化光ディスクやPDへの互換性も兼ね備えている。また、PPM、PWMといった記録方式に基づいたフィルタリングをすることもできることは勿論である。

【0026】以下、第1乃至第3の実施の形態として、これらを詳細に説明する。先ず図2は本発明の第1実施の形態に係る光ディスク装置の構成を示す図である。同図において、ホトダイオード11の出力はフィルタ20、21、アナログスイッチ22を介してデータ再生回路12に接続されており、当該データ再生回路12の出力はデータ比較回路13に接続されている。そして、上記データ比較回路13は制御回路18と電気的に接続されており、当該制御回路18は記憶回路19と電気的に接続されている。なお、上記フィルタ20、21とアナログスイッチ22とでフィルタ回路23が構成されている。

【0027】上記構成において、PWM記録を行なうべ

き光ディスクである3.5インチ640MBの光磁気ディスクを挿入すると、先ず、コントロール・トラックと呼ばれるディスクに関するデータが記録されている領域において、制御回路18はディスク・データを読むべく、制御信号(k)を出力して再生出力回路15を動作させる。すると、再生出力回路15は再生用電流(h)を半導体レーザ14に注入し、半導体レーザ14は再生用パワーでもって出力ビーム(f)を出力する。

【0028】ディスクのコントロール・トラックにて反射した反射ビーム(a)はホトダイオード11によって再生データ信号(b)に変換され、PWM用フィルタ21によって補正信号(q)に補正され、アナログスイッチ22によって選択信号(r)に選択され、選択信号(r)はデータ再生回路12によって再生データ(c)に変換される。この場合、光ディスクが挿入された時点ではPWM記録を行なう640MB光磁気ディスクか、PPM記録を行なう128MBあるいは230MBの光磁気ディスクか判別できないため、コントロール・トラックに記録されたデータを再生するときはPWM用フィルタを用いてある。このようにして再生したデータによって、制御回路18は挿入された光ディスクが640MB光磁気ディスクであると判別する。

【0029】そして、PPM記録を行うべき光ディスクが挿入されたと判断した制御回路18はフィルタ回路23に対し、PPM記録再生動作に対応させるべく制御信号(o)を出力して、PPM記録データ再生用であるフィルタ20からの入力である補正信号(p)をアナログスイッチ22によって選択する。アナログスイッチ22によって選択された選択信号(r)はデータ再生回路12によって再生データ(c)に変換される。また、PWM記録を行うべき光ディスクが挿入されたと判断した制御回路18はフィルタ回路23に対し、PWM記録再生動作に対応させるべく制御信号(o)を出力してPWM記録データ再生用であるフィルタ21からの入力である補正信号(q)をアナログスイッチ22によって選択する。アナログスイッチ22によって選択された選択信号(r)はデータ再生回路2によって再生データ(c)に変換される。

【0030】上記の手順によって、PWM記録方式を用いる3.5インチ640MB光磁気ディスクと、PPM記録方式を用いる3.5インチ128MBもしくは230MBの光磁気ディスクとの互換性を確保している。

【0031】また、試し書き指示及び試し書きパターンで所定の記録をするための情報、即ち基準データ(n)が制御回路18に入力されると、当該制御回路18は基準データ(n)に対応する記録データを記憶回路19に記憶し、所定の記録パワーPw1で記録媒体上に記録するように記録出力回路16に制御信号(l)を出力する。これにより、記録出力回路16は、入力された制御信号(l)に応じた記録用電流(i)を半導体レーザ1

4に注入することで、半導体レーザ14の出力ビーム(f)により記録媒体にデータを記録する。

【0032】次いで、制御回路18は記録されたデータを読み取るために、制御信号(l)を出力して、先ず記録出力回路16の動作を停止し、続いて制御信号(k)を出力して再生出力回路15を動作させる。この制御信号(k)の入力により、再生出力回路15は再生用電流(h)を半導体レーザ14に注入する。これにより、半導体レーザ14は再生用パワーで出力ビーム(f)を出力する。

【0033】そして、上記制御回路18は、フィルタ回路23に対して試し書き動作に対応させるべく制御信号(o)を出力し、通常動作時にはデータ再生用であるフィルタ20からの入力である補正信号(p)に選択されているものを、アナログスイッチ22を操作して、試し書き用であるフィルタ21からの入力である補正信号(q)に変更する。

【0034】記録媒体から反射してきた反射ビーム(a)はホトダイオード11によって再生データ信号(b)に変換され、試し書きフィルタ21によって補正信号(q)に補正され、アナログスイッチによって選択信号(r)が選択され、該選択信号(r)はデータ再生回路12によって再生データ(c)に変換される。その後、制御回路18は、データ比較回路13に記憶されていた記録データ(d)と再生データ(c)のデータパターンをデータ比較回路13にて比較し、記録データ(d)と再生データ(c)の不一致部分をカウントする。

【0035】こうして、制御回路18は、カウントされた数(エラー回数) E_r と記録時に設定した記録パワー P_w 1を記憶回路19に記憶すると、制御信号(m)を消去出力回路17に出力し、該消去回路17によって先に記録パワー P_w 1で記録されたデータを記録媒体上から消去する。

【0036】上述した過程を記録パワー P_w 1、 P_w 2、 P_w 3…のように、いくつかのパラメータによって繰り返すことにより、制御回路18は記録パワー P_w とエラー回数 E_r の関係を導く。従って、制御回路18はこの関係の中で最もエラー回数 E_r が少ないときの記録パワー P_w を見つけ出す事ができる。制御回路18は見つけ出した記録パワー P_w を使用して、通常記録データを記録媒体に記録する。

【0037】以上説明した第1の実施の形態によれば、PPM記録用フィルタとPWM記録用フィルタ、また、試し書き用フィルタとデータ再生用フィルタとを使い分けることで、PPM記録を行なう128MBあるいは230MBの光磁気ディスクとPWM記録を行なう640MBの光磁気ディスクの互換性を確保し、試し書きで求める最適パワーの精度を高めることができる。また、フィルタとアナログスイッチの追加と切替えをする制御信

号の追加のみで本発明を実現できる。

【0038】次に図3は第2の実施の形態に係る光ディスク装置の構成を示す図である。第2の実施の形態は、上記第1の実施の形態におけるフィルタ回路23をプログラマブル・フィルタ24に置換した構成となっており、その他の構成は図2と同様であるため、ここでは同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0039】3.5インチ128MBあるいは230MBの光磁気ディスクが挿入されると、第1の実施の形態と同様にディスク・データを読み取った制御回路18は、PPM記録に対応すべく、制御回路18から制御信号(o)を出力し、プログラマブル・フィルタ24の設定を行い、カットオフ周波数の大きい(例えば、記録信号帯域である4M~30MHzに近い100kHz)設定へと変更を行う。

【0040】また、3.5インチ640MBの光磁気ディスクが挿入されると、第1の実施の形態と同様にディスク・データを読み取った制御回路18は、PWM記録に対応すべく、カットオフ周波数の小さい(例えば、記録信号帯域である4M~30MHzに比べ小さい1kHz)設定へと変更を行うことにより、PPM記録に合わせて補正を受けた補正信号(r)をデータ再生回路12によって再生する。

【0041】また、試し書きを行い最適パワーを求める際に、制御回路18から制御信号(o)を出力し、プログラマブル・フィルタ24の再設定を行い、データ再生時のカットオフ周波数の小さい(例えば、記録信号帯域である4M~30MHzに比べ小さい1kHz)設定から、試し書き時のカットオフ周波数の大きい設定へと変更を行う。ここでは、例えば記録信号帯域である4M~30MHzに近い100kHzに設定変更する。そして、上記の設定変更により、試し書き用に補正を受けた補正信号(r)をデータ再生回路12によって再生する。

【0042】以上説明したように、第2の実施の形態によれば、プログラマブル・フィルタを使用することで、部品点数を少なくすることができ、またフィルタ定数の設定をZCAV方式による光ディスクに存在する内周部と外周部とで線速度の違いによる記録周波数の変化に対応すべくきめ細かく行うことができる効果がある。

【0043】次に図4は第3の実施の形態に係る光ディスク装置の構成を示す図である。同図に示されるように、ホトダイオード31の出力はフィルタ32を介してデータ再生回路33に接続されている。このホトダイオード31は、光ビームの発射光を光電気変換するものである。上記フィルタ32は、ホトダイオード31からの電気信号にデータ再生用の補正をかけるカットオフ周波数1kHzのハイパスフィルタである。データ再生回路33は、上記フィルタ32で補正された電気信号からデータを再生し、出力するものである。

【0044】一方、上記ホトダイオード31はフィルタ34を介してピーク検出回路35、ボトム検出回路36にそれぞれ接続されており、当該ピーク検出回路35及びボトム検出回路36の出力は平均化回路37の入力に接続されている。この平均化回路37の出力はホールド回路38、39の入力に接続されており、当該ホールド回路38、39の出力はレベル比較回路40の入力に接続されている。このレベル比較回路40の出力は制御回路45の入力に接続されており、当該制御回路45の出力は上記ホールド回路38、39に接続されている。

【0045】上記フィルタ34は、ホトダイオード31からの電気信号に試し書き用の補正をかけるカットオフ周波数100kHzのハイパスフィルタである。ピーク検出回路35はフィルタ34により補正された信号の最大値を検出するものであり、ボトム検出回路36は最小値を検出するものである。そして、平均化回路は最大値と最小値の平均を算出するものである。ホールド回路38、39は制御回路45の制御信号に基づいて入力信号の電圧値を保持するものである。レベル比較回路40は入力される二信号の電圧値を比較するものである。

【0046】一方、制御回路45の出力は再生出力回路42、記録出力回路43、消去出力回路44にそれぞれ接続されており、これら回路42乃至44の出力は半導体レーザ41に電気的に接続されている。上記半導体レーザ41は光ビームを出力するものである。そして、再生出力回路42、記録出力回路43、消去出力回路44は、それぞれ再生時、記録時、消去時に半導体レーザ41を駆動する為のものである。記憶回路46は基準データを一時的に記録するものである。

【0047】このような構成において、試し書き指示と試し書きパターンである記録するための情報、即ち基準データ(n)が、制御回路45に入力されると、当該制御回路45は基準データ(n)に対応する記録データを記憶回路46に記憶し、ある記録パワーPw1で記録媒体上に記録するよう記録出力回路43に制御信号(1)を出力する。記録出力回路43は、入力された制御信号(1)に応じた記録用電流(i)を半導体レーザ41に注入することで半導体レーザ41の出力ビーム(f)によって記録媒体にデータを記録する。

【0048】次いで、制御回路45は、記録されたデータを読むために、制御信号(1)を出力して記録出力回路43の動作を停止させ、続いて制御信号(k)を出力して再生出力回路42を動作させる。これにより、再生出力回路42は、再生用電流(h)を半導体レーザ41に注入し、当該半導体レーザ41は再生用パワーで出力ビーム(f)を出力する。

【0049】そして、光ディスクより反射された光ビームをホトダイオード31により電気信号(b)に変換し、データ再生動作では上記電気信号(b)をフィルタ32に通し、再生回路33により再生データ(c)とす

る。

【0050】一方、試し書き動作では、上記電気信号(b)をフィルタ34に通し、ピーク検出回路35により信号の最大値を求め、ボトム検出回路36により信号の最小値を求め、これら最大・最小値を平均化回路37に入力して平均値を求める。そして、制御回路45から出力された制御信号(v)に基づいて、上記の平均化回路37により平均化された信号をホールド回路38に保持させる。また、制御回路45から出力された制御信号(w)によって、上記の平均化された信号をホールド回路39に保持させる。

【0051】こうしてホールド回路38に保持された保持信号(s)と、ホールド回路39に保持された保持信号(t)とをレベル比較回路39に入力して比較を行う。そして、レベル比較回路39によって比較された結果である比較値(u)を制御回路45に入力する。制御回路45は、比較値Com1と記録時に設定した記録パワーPw1を記憶すると、制御信号(m)を出力し、消去出力回路44によって先に記録パワーPw1で記録されたデータを記録媒体上から消去する。

【0052】上述した過程を記録パワーPw1、Pw2、Pw3…のように、いくつかのパラメータによって繰り返すことで、制御回路45は記録パワーPwと比較値Comの関係を確認する。従って、制御回路45は、当該関係の中で最も比較値Comが小さいときの記録パワーPwを見つけ出すことができる。制御回路45は当該記録パワーPwを使用して、通常記録データを記録媒体に記録する。

【0053】このときの試し書きパターンとして、例えば図5に示されるように、PWM記録における2T連続と8T連続とした場合、2T連続の領域の中心値を制御回路45からの制御信号(v)に従い、ホールド回路38に記憶・保持させ、8T連続の領域の中心値を制御回路45からの制御信号(w)に従い、ホールド回路39に記憶・保持させて、レベル比較回路40によって比較せしめ、最適パワーを求める方法がある。この場合、低周波のうねりを除去すべくフィルタ34はカットオフ周波数100kHzのハイパスフィルタとしている。このために、8T信号は歪みを受けるが、最大・最小値は変わらないために第3の実施の形態の試し書き方式では全く問題ない。

【0054】以上説明したように、第3の実施の形態によれば、2T連続パターンの中心値と8T連続パターンの中心値とを比較する際、低周波のうねり成分が重畳していると求められた最適パワーの精度が低下するといった問題を、通常動作用のフィルタと試し書き用のフィルタとを使い分けることで解決している。

【0055】また、試し書きパターンとしてPWM記録・1-7変調での最短パターンである2Tパターンと最長パターンである8Tパターンとを用いることで、単一

パターンでの最適パワー決定精度より高い精度で最適パワーが決定できる。

【0056】尚、本発明は上記実施の形態のみに限定されるものではなく、要旨の範囲内における種々の変形例を含むものである。例えば、上述の実施の形態では、光ディスクの種類を3.5インチの光磁気ディスクとしてあるが、これらが5.25インチの光磁気ディスクでも同様に適用される。つまり、同様の形態を有する光ディスクでPPM記録とPWM記録の双方の記録方式を用いる光ディスクであれば適用することができる。また、PPM記録とPWM記録と試し書きに対して一つのフィルタ定数しか設定していないが、記録領域毎にフィルタ定数を設定した構成とすることもできる。

【0057】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、異なった記録方式を行う光ディスクに対して、データ再生を行うことが可能となり、互換性を有すると共に、試し書きの記録信号が通常記録信号と違って特定の周波数のみである為、制御回路から制御されるフィルタ回路を通過させることで重畳されている低周波成分のうねりを除去することができ、最適パワーの決定精度を高めることが可能な光ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク装置の概念図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る光ディスク装

置の構成を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る光ディスク装置の構成を示す図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態に係る光ディスク装置の構成を示す図である。

【図5】制御回路45が記録パワーPwで通常記録データを記録媒体に記録するときの試し書きパターンを示す図である。

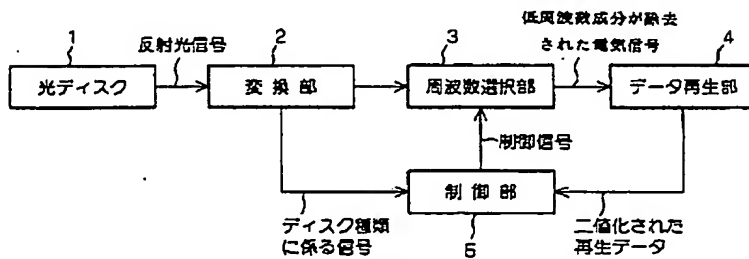
【図6】従来技術に係るPPM記録で用いられる100kHzハイパスフィルタをPWM記録の再生回路で使用する場合に時間幅の長い記録信号で生じる歪みを示す図である。

【図7】従来技術において、記録信号に重畳されたうねり成分が2値化信号に与える影響を説明するための図である。

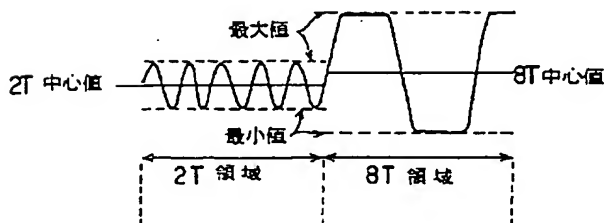
【符号の説明】

1…光ディスク、2…変換部、3…周波数選択部、4…データ再生部、5…制御部、11…ホトダイオード、12…データ再生回路、13…データ比較回路、14…半導体レーザ、15…再生出力回路、16…記録出力回路、17…消去出力回路、18…制御回路、19…記憶回路、20、21…フィルタ、22…アナログスイッチ、23…フィルタ回路、24…プログラマブルフィルタ。

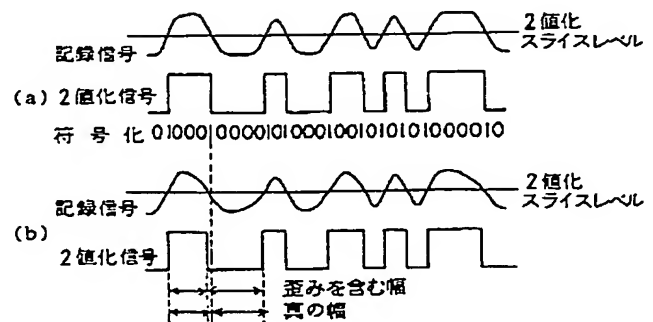
【図1】



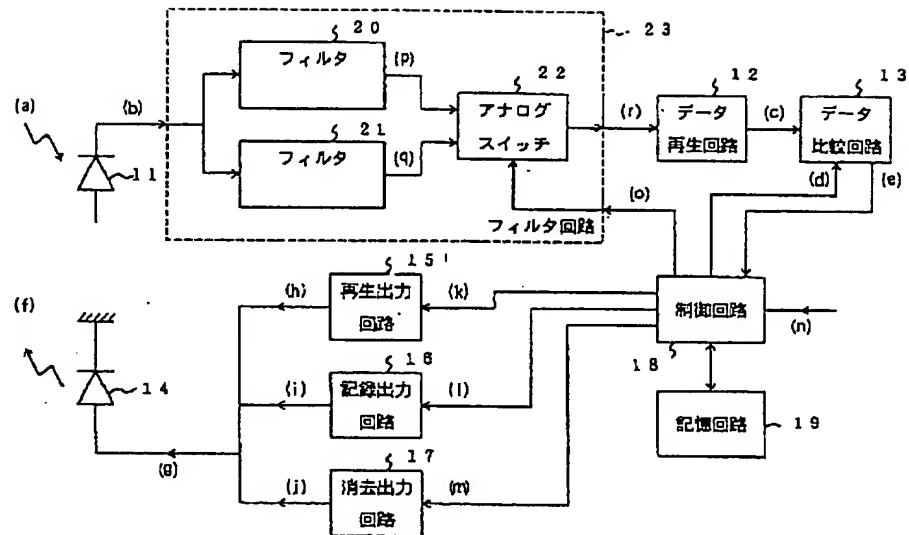
【図5】



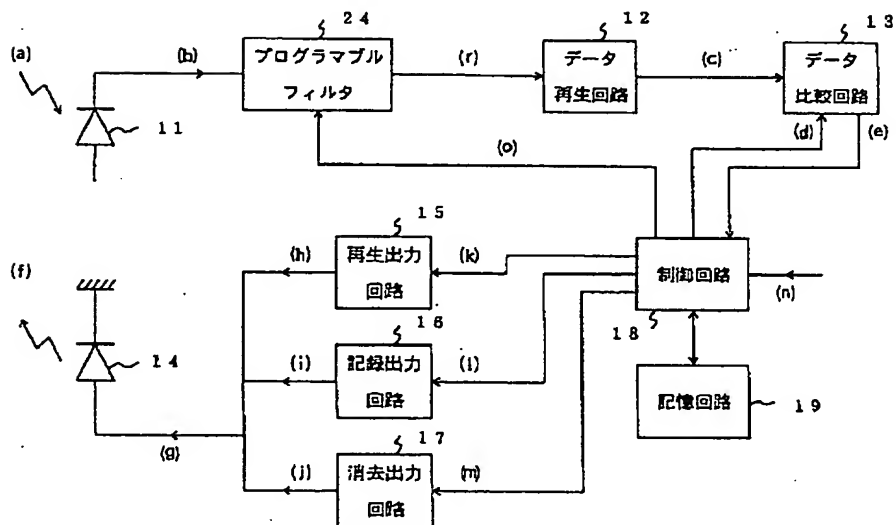
【図6】



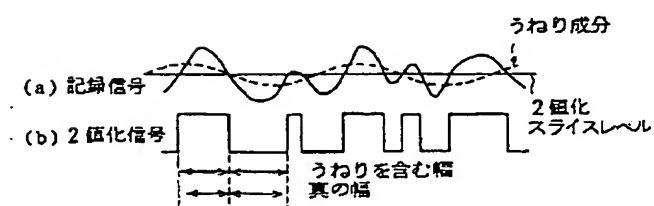
【図 2】



【図 3】



【図 7】



【図 4】

